

CONTROLLER OF SELF MOBILE WORKING MACHINE

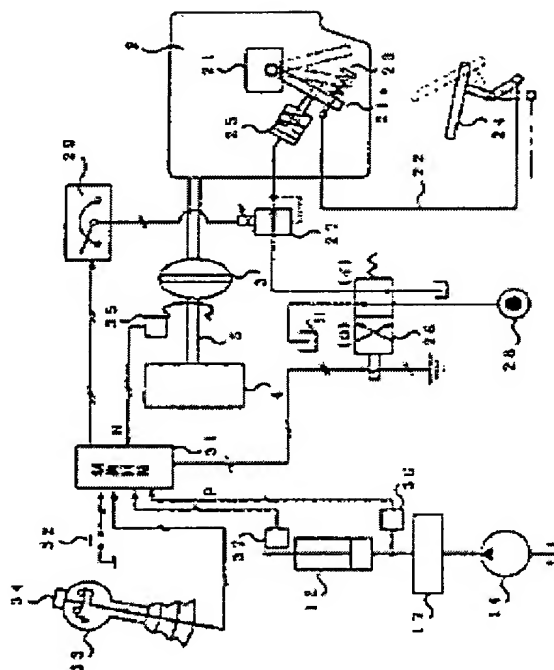
Patent number: JP3286045
Publication date: 1991-12-17
Inventor: OKUI HISAO; KANAI TAKASHI; HYODO KOJI
Applicant: HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY
Classification:
 - international: E02F9/20; F02D29/02; F02D29/04
 - european:
Application number: JP19900086761 19900330
Priority number(s): JP19900086761 19900330

Report a data error here

Abstract of JP3286045

PURPOSE: To improve operational property by decreasing the rotational speed of the motor of a running driving mechanism to decrease driving torque at the time of detecting combined stall, and increasing lifting force by the decrease of towing force.

CONSTITUTION: There are provided a running driving mechanism 4 which is driven through a torque converter 3 connected to the output shaft of a motor 2, and a hydraulic pump 14 which is driven by the motor 2. Next, detecting means 35, 36 which detect combined stall, and engine speed control means 25-27 which decrease the rotational speed of the motor 2 at the time of detecting combined stall are provided in a controller of a mobile working machine. After combined stall is detected, speed of a prime mover 2 is decreased automatically to decrease driving torque to increase lifting force by the decrease of towing force.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-286045

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月17日

E 02 F 9/20
F 02 D 29/02
29/04

C 9022-2D
J 7049-3G
G 7049-3G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 自走式作業機の制御装置

⑯ 特 願 平2-86761

⑰ 出 願 平2(1990)3月30日

⑱ 発 明 者 奥 井 久 雄 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

⑲ 発 明 者 金 井 隆 史 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

⑳ 発 明 者 兵 藤 幸 次 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

㉑ 出 願 人 日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 永井 冬紀

明 細 書

1. 発明の名称

自走式作業機の制御装置

2. 特許請求の範囲

1) 原動機の出力軸に連結されたトルクコンバータを介して駆動される走行駆動機構と、

前記原動機に駆動される油圧ポンプとを備えた自走式作業機の制御装置において、

コンバインドストールを検出する検出手段と、

コンバインドストール検出時に前記原動機の回転数を低減する回転数制御手段とを具備することを特徴とする自走式作業機の制御装置。

2) 請求項1の制御装置において、コンバインドストール検出時に原動機回転数を自動的に低減するモードを選択するスイッチを設けたことを特徴とする自走式作業機の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

A. 産業上の利用分野

本発明は、ホイールローダ等のように原動機の出カトルクを掘削などのフロント力と走行力とに

バランスよく配分する必要のある自走式作業機の制御装置に関する。

B. 従来の技術

第7図は自走式作業機を代表するホイールローダの一例の全体概略図である。このホイールローダ1は、エンジン2、トルクコンバータ3、トランスミッション4、プロペラシャフト5、6およびアクスル7、8を備えており、走行駆動トルクはこれらを介してタイヤ9、10に伝達される。さらに、ホイールローダ1は掘削、積込作業等を行なうためのローダフロント11、ローダフロント11を駆動する油圧シリンダ12、13を備えており、これらの油圧シリンダは、例えばトランスミッション4の動力取出部に設けられている油圧ポンプ14により駆動される。

ところで、ホイールローダの作業は一般的に走行と掘削等のいわゆる複合動作で行なわれる。従って、エンジンの出力馬力を走行とフロントに対し如何に馬力配分するかが性能上重要な問題である。特にトルクコンバータがストール状態にあ

特開平3-286045 (2)

り、かつローダフロント油圧回路がリリーフ状態にある場合をコンバインドストールと呼び、この状態がエンジンにとって最も負荷条件が厳しく、このときのエンジンの出力トルクをローダフロント側と走行側とにどのように配分するかが問題となる。

次にこの点について詳述する。

第3図は、エンジントルクカーブET (ETH) とトルクコンバータストール時の吸収トルクカーブTTを示したものである。コンバインドストール時にエンジンのトルクカーブは、第3図に示すように実線ETからポンプ吸収トルクTb'分だけ低い破線ETHのカーブに下方平行移動する。そして、この破線で示すトルクカーブETHとトルクコンバータの吸収トルクカーブTTとの交点Bがいわゆるエンジンとトルクコンバータのマッチング点となり、トルクTb'が走行駆動トルクとなる。この時、エンジン回転数はNb'まで低下する。このように、エンジンとポンプおよびトルクコンバータの仕様を設定すると上述のマ

ッチング点Bは結果的に一点のみ決まる。

次に第4図および第5図を参照してリフト力と牽引力について説明する。

第4図はコンバインドストール時のリフト力と牽引力とのマッチング点を示したグラフ、第5図はバケット先端におけるリフト力と牽引力との力線図である。ここで、コンバインドストール時は、リフト力を生ずるリフトシリンダ13の推力の一部が牽引力の反力で打消されるので、牽引力が大きくなるほどリフト力が減少する。したがって、牽引力が大きすぎる場合(第5図(b))、リフト力が相対的に小さくなるためタイヤに負荷をかけにくくなり、タイヤはスリップしやすくなる。一方、リフト力が相対的に大きすぎると牽引力が不足し、第5図(c)のように力線図の方向が上向きとなる。すなわち、いわゆる突込み性が悪く、バケットに荷が入り込まないうちにリフトアームが持ち上がってしまう。いずれの場合にも、作業効率が悪くなる。

C. 発明が解決しようとする課題

そこで従来は、作業内容に応じてアクセルペダルの踏み込み量を調節してエンジン出力(エンジン回転数)を制御し、これにより牽引力(トルクコンバータ吸収トルク)を増減するとともに、同時に作業レバーを制御して最適なマッチング点を選択している。

そのため、このような同時作業は高い熟練度を要し、ベテランのオペレータでも容易ではなく、長時間作業を行うと疲労を招いて作業効率が低下するという問題がある。

本発明の目的は、コンバインドストール時に一時的に牽引力を下げリフト力を大きくできる自走式作業機の制御装置を提供することにある。

D. 課題を解決するための手段

一実施例を示す第1図により説明すると、本発明は、原動機2の出力軸に連結されたトルクコンバータ3を介して駆動される走行駆動機構4と、原動機2に駆動される油圧ポンプ14とを備えた自走式作業機の制御装置に適用される。

そして上述の目的は、コンバインドストールを

検出する検出手段35、36と、コンバインドストール検出時に原動機2の回転数を低減する回転数制御手段25、26、27とを具備することにより達成される。

E. 作用

コンバインドストールが検出されると原動機回転数が低減され、走行トルクが小さくなる。その結果、第4図、第5図に示すように牽引力の低下分だけ大きなリフト力が得られる。

なお、本発明の構成を説明する上記D項およびE項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

F. 実施例

第1図により本発明の一実施例を説明する。第7図と同様な箇所には同一の符号を付して説明する。

21はエンジン2の回転数を制御するガバナで、そのレバー21aはフレキシブルケーブル22によりばね23を介してアクセルペダル24と連結

特開平3-286045 (3)

されている。ばね23は、レバー21aの回動角が油圧シリンダ25により規制されても、アクセルペダル24の最大踏み込み量が制限を受けないように機能する。25はガバナレバー21aを押動してエンジン回転数を減少させる油圧シリンダで、電磁式切換弁26と比例電磁式減圧弁27を介して油圧源28と接続されている。油圧シリンダ25を伸出することにより、アクセルペダル24で設定されているガバナレバー21aの位置を反時計回り方向に回動させてエンジン回転数を低減できる。比例電磁式減圧弁27は、後述する制御回路31で制御されるポテンショメータ29から送出される信号に応じて1次圧を減圧して出力する。電磁式切換弁26は制御回路31からの信号で切り換えられる。

制御回路31は、マイクロコンピュータなどから構成され、その入力側には、モード切換スイッチ32と、リフトアーム操作用レバー33のノブに設置された選択スイッチ34と、プロペラシャフト5の回転数を検出する回転数センサ35と、

プロペラシャフト回転数 $N \approx 0$ および圧力 $P \approx$ リリーフ圧かを判定してコンバインドストールを判定する。コンバインドストールと判定されると、ステップS5において制御回路31に内蔵のタイマを起動するとともに、電磁式切換弁26をロ位置に切り換える。次いで、ステップS6に進み、選択スイッチ34がオンかを判定し、オンでなければステップS7でタイマの計時が終了しているかを判定し、終了していないときはステップS6に戻り、終了しているときには、ステップS8で電磁式切換弁26をイ位置に切り換える。

一方、ステップS2でモード切換スイッチ32がオフと判定されるとステップS9に進み、選択スイッチ34がオンかを判定する。オンならばステップS10で電磁式切換弁26をロ位置に切換え、選択スイッチ34がオフになるとステップS8に進む。つまり、モード切換スイッチ32がオフでも選択スイッチ34をオンして牽引力を小さくできる。さらに、ステップS3で選択スイッチ34がオンと判定されると、リターンする。すな

わち、モード切換スイッチ32がオンでも選択スイッチ34をオンすることにより、コンバインドストール時の牽引力低減制御を中止できる。

リフトアーム用油圧シリンダ12の入力側の圧力を検出する圧力センサ36と、リフトアーム用油圧シリンダ12の伸出量からバケットの高さを検出するリミットスイッチ37とがそれぞれ接続されている。また、その出力側には、ポテンショメータ29と、電磁式切換弁26のソレノイド部とが接続されている。

メインポンプ14の吐出油はメインコントロールバルブ17を介してリフトアーム用油圧シリンダ12と不図示の油圧シリンダを駆動する。メインコントロールバルブ17は、不図示のパイロット油圧回路からのパイロット圧力で切換わる。

このように構成された制御装置の動作を第2図のフローチャートを参照して説明する。

第2図のプログラムが起動されると、ステップS1において、回転数センサ35の出力Nと圧力センサ36の出力Pとを読み込み、ステップS2でモード切換スイッチ32がオンか判定する。オンならばステップS3に進み、選択スイッチ34がオンか判定し、オフならばステップS4におい

わち、モード切換スイッチ32がオンでも選択スイッチ34をオンすることにより、コンバインドストール時の牽引力低減制御を中止できる。

このような手順によれば、モード切換スイッチ32がオン、選択スイッチ34がオフでコンバインドストールが検出されると電磁式切換弁26はロ位置に切り換えられる。これにより、比例電磁式減圧弁27に1次圧力が供給され、減圧弁27から所定圧力の圧油が油圧シリンダ25に供給される。その結果、アクセルペダル24で所定の位置まで回動されているガバナレバー21aが反時計回り方向に回動してエンジン回転数が低下して牽引力を小さくできる。そして、所定時間が経過すると切換弁26がイ位置に切換わりエンジン回転数は元の値に復帰する。

これを第3図のトルクカーブで説明する。

上述したように、コンバインドストール状態になると、エンジントルクはポンプ吸収トルク T_b だけ低下するから、エンジントルクカーブETは実質上2点傾線ETHのように扱われる。従って

特開平3-286045 (4)

コンバインドストール時のマッチング点は点Bの位置となり、走行トルクが T_b' となる。さらに、コンバインドストールの検出により油圧シリンダ25が駆動されてエンジン回転数が ΔN だけ低下すると、トルクコンバータの吸収トルクが減少するので、マッチング点Aでマッチングする。このとき、マッチング点Bに設定した場合よりも ΔT だけ走行トルク（牽引力）は小さくなる。その結果、第4図、第5図からわかるようにリフト力が大きくなる。

以上の構成により、コンバインドストール検出時に電磁式切換弁26を「ロ」位置に切換えることにより、掘削開始時にはけん引力重視モードでリフト力とけん引力とがマッチングして掘削対象物に突込み、積込時にはリフト力重視に切換わるので作業を効率よく行うことができる。

第6図は、前述した実施例で時間管理したエンジン回転数の低減制御をリフトアームの実際の駆動状態で管理する場合の手順を示すものである。

第2図と同様な箇所は同一の符号付して相違点

を説明する。

ステップS1～S6までの手順は同じである。ステップS5で電磁式切換弁26をロ位置に切り換えるとエンジン回転数が減少して第3図のマッチング点がAに移行する。そのため走行駆動トルクが小さくなって牽引力も低減し、リフト力が増加する。そして、ステップS6を経てステップS21に進み、リミットスイッチ37によりリフトアームが実際に持ち上げられたかを判定する。持ち上がればステップS8で電磁式切換弁26をイ位置に切り換え、エンジン回転数をアクセルペダル24で設定される値に復帰させる。リフトアームが持ち上がらないときには、ステップS21からステップS22に進み、所定時間だけ待機し、その間に持ち上がればステップS8に進み、持ち上がらなければ、ステップS23に進んでポテンショメータ29を制御して比例電磁式減圧弁27からの2次圧力を上昇させ、油圧シリンダ25の伸出量を大きくしてエンジン回転数をさらに低減して走行駆動トルクを小さくする。その結果、リ

フト力がさらに大きくなってリフトアームが駆動されればステップS8に抜けて、エンジン回転数を復帰する。

以上の手順により、コンバインドストール時にリフトアームが実際に駆動されるまでエンジン回転数が自動的に低減されるから、オペレータはフロント作業レバーの操作に専念すれば良く、操作性が向上する。

なお、第2図および6図の実施例において、ポテンショメータ29をオペレータの好みや作業条件に応じて調節してエンジン回転数低減量 ΔN を変更可能にしてもよい。また、ホイールローダ以外の各種自走式作業機にも本発明を適用できる。

以上の実施例の構成において、エンジン2が原動機を、トランスミッション4やプロペラシャフト5、6が走行駆動機構を、回転数センサ35、圧力センサ36、制御回路31が検出手段を、油圧シリンダ25、切換弁26、減圧弁27が回転数制御手段をそれぞれ構成する。

G. 発明の効果

本発明によれば、コンバインドストールが検出されると原動機回転数を低減して牽引力を低減し、これによりリフト力を稼ぐようにしたので、予め所望の牽引力を与えて突込み性を高めても、土砂にバケットが貫入したコンバインドストール時に牽引力が自動的に低減されて所望のリフト力が得られ、操作性が向上して疲労の少ない作業機を提供できる。また、選択スイッチを設ければ、コンバインドストール状態での走行トルク自動低減制御をオペレータの好みに応じて選択でき、より使い勝手が向上するという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す全体構成図、第2図はその手順の一例を示すフローチャート、第3図はエンジントルクカーブとトルクコンバータストール状態での吸収トルクカーブとのマッチングを示す線図、第4図は牽引力とリフト力の関係を示すグラフ、第5図は牽引力とリフト力を示す力線図、第6図は他の手順例を示すフローチャート、第7図はホイールローダの全体概略側面図

特開平3-286045 (5)

である。

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1: ホイールローダ | 2: エンジン |
| 3: トルクコンバータ | 11: ローダフロント |
| 12: リフトアーム用油圧シリンダ | 14: ポンプ |
| 21a: ガバナレバー | 24: アクセルペダル |
| 25: 油圧シリンダ | 26: 電磁式切換弁 |
| 27: 比例電磁式減圧弁 | 29: ポテンシオメータ |
| 31: 制御回路 | 32: モード切換スイッチ |
| 34: 選択スイッチ | 35: 回転数センサ |
| 36: 圧力センサ | 37: リミットスイッチ |

特許出願人 日立建機株式会社
代理人弁理士 永井冬紀

図2

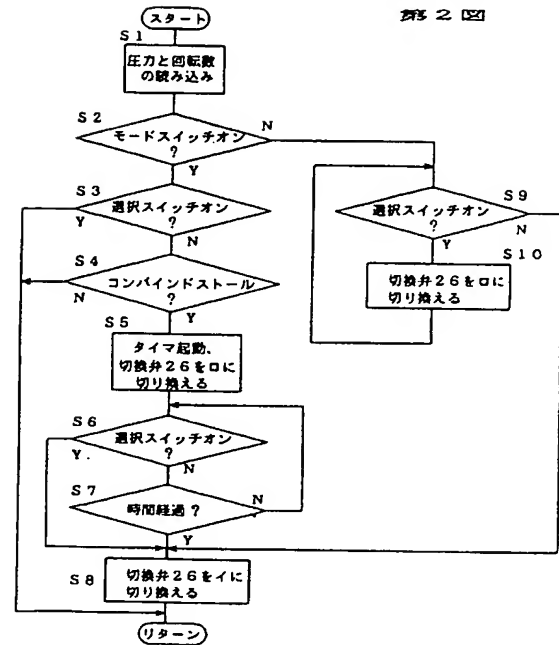
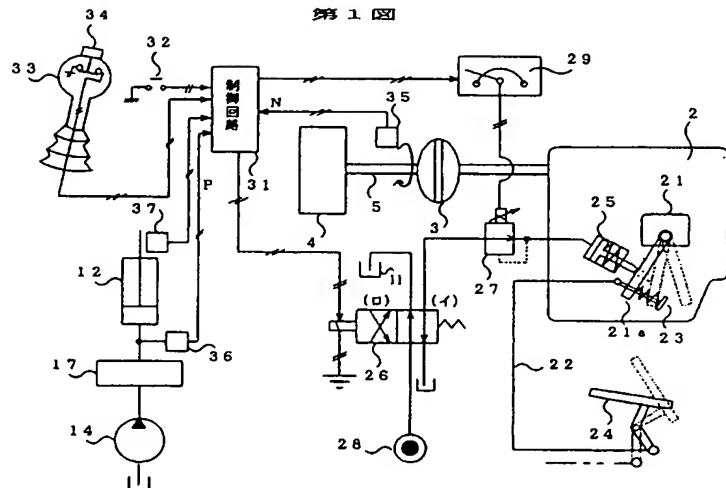


図1

- | |
|-------------------|
| 2: エンジン |
| 3: トルクコンバータ |
| 12: リフトアーム用油圧シリンダ |
| 14: ポンプ |
| 21a: ガバナレバー |
| 24: アクセルペダル |
| 25: 油圧シリンダ |
| 26: 電磁式切換弁 |
| 27: 比例電磁式減圧弁 |
| 29: ポテンシオメータ |
| 31: 制御回路 |
| 32: モード切換スイッチ |
| 34: 選択スイッチ |
| 35: 回転数センサ |
| 36: 圧力センサ |
| 37: リミットスイッチ |



ET エンジントルクカーブ

